

УДК 528.9

К ВОПРОСУ РАЗРАБОТКИ ИНТЕРАКТИВНОЙ КАРТЫ ВОДНЫХ ОБЪЕКТОВ БЕЛАРУСИ

А. А. Волчек, Н. В. Усс

*Брестский государственный технический университет, ул. Московская, 267,
224017, г. Брест, Беларусь, volchak@tut.by, natallyanovosad@mail.ru*

Глобальная цифровизация экономики привела к развитию геоинформационных систем, сервисов и интерактивных карт. Их разработка и актуальное информационное наполнение является одним из приоритетных направлений исследований. В статье описаны особенности создания интерактивной карты рек и водоемов Беларуси на базе геоинформационной системы ArcGIS. Разработка в настоящее время не имеет отечественных аналогов, так как доступные интерактивные карты не раскрывают в должной мере информацию о водных объектах Республики Беларусь.

Ключевые слова: интерактивная карта рек и водоемов Беларуси; геоданные; геообъекты, геоинформационные системы; ArcGIS, визуализация.

ON THE ISSUE OF DEVELOPING AN INTERACTIVE MAP RIVERS AND RESERVOIRS OF BELARUS

A. A. Volchek, N. V. Us

*Brest State Technical University, st. Moskovskaya, 267, 224017, Brest,
Belarus, volchak@tut.by, natallyanovosad@mail.ru*

The global digitalization of the economy has led to the development of geographic information systems, services and interactive maps. Their development and up-to-date information content is one of the priority areas of research. The article describes the features of creating an interactive map of rivers and reservoirs of Belarus based on the geographic information system ArcGIS. The development currently has no domestic analogues, since the available interactive maps do not adequately disclose information about the water bodies of the Republic of Belarus.

Keywords: interactive map of rivers and reservoirs of Belarus; geodata; geoobjects, geoinformation systems; ArcGIS, visualization.

В настоящее время стремительное развитие информационных технологий и активная цифровизация различных отраслей экономики требуют своевременного и быстрого обновления информации о существующих географических объектах, событиях и процессах, что сложно обеспечить с помощью традиционных бумажных карт, которые обновляются довольно редко.

Для решения этой проблемы наиболее эффективно использование электронных интерактивных карт, где в режиме реального времени можно найти любые географические объекты, а также различного рода информацию о них.

Однако далеко не на всех интерактивных картах в достаточной степени предоставлена точная и достоверная информация. Поэтому создание актуальных интерактивных карт и их информационное наполнение, которое можно своевременно редактировать и дополнять, является актуальным и важным направлением исследований.

Анализ существующих интерактивных карт показал, что в настоящее время отечественных аналогов карты, которая в полном объеме раскрывает информацию о водных объектах Беларуси не существует.

В связи с этим целью исследования является разработка актуальной интерактивной карты рек и водоемов Беларуси.

Основными направлениями применения интерактивной карты водных объектов Беларуси, являются:

- изучение географии и гидрологии страны (может помочь изучить расположение различных водных объектов, таких как реки, озера, водохранилища и др., а также их основные характеристики);
- разработка инфраструктуры и градостроительства (применяться при планировании строительства мостов, плотин и объектов, связанных с водой);
- планирование путешествий и отдыха (для планирования маршрутов путешествий по воде, например, для плавания на лодке, каяке или для рыбалки);
- образование и научные исследования (является важным инструментом для изучения и преподавания географии, гидрологии и экологии в учебных заведениях, а также для проведения научных исследований в этих областях);
- рыболовство и рыбоводство (помогает определить лучшие места для рыболовства, разведения рыбы и других видов аквакультуры).

В основе создания информационных карт могут лежать различные технологии. К ним можно отнести технологии дистанционного зондирования, технологии обработки изображений и технологии векторных и растровых данных.

Одним из наиболее распространенных является использование геоинформационных систем (ГИС). Эти системы содержат данные о пространственных объектах в цифровой форме. Они позволяют вводить, хра-

нить, обрабатывать (пространственно анализировать), обновлять, получать доступ, отображать и распространять пространственные данные с использованием цифровых карт [1]. ГИС сочетают в себе функции систем управления базами данных, редакторов растровой и векторной графики, а также инструментов анализа.

После изучения современных картографических сервисов для создания интерактивной карты рек и водоемов Беларуси выбран наиболее популярный ArcGIS Server, который по характеристикам и функциональным возможностям максимально подходит для выполнения поставленной задачи.

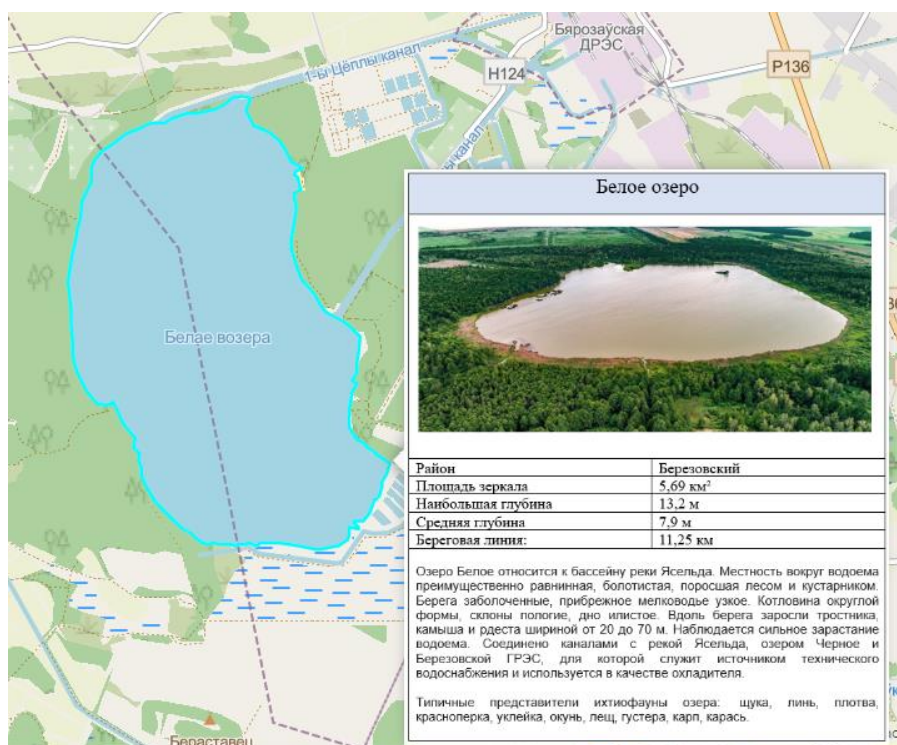
ArcGIS является семейством программных продуктов компании ESRI (США), которая является одним из лидеров на мировом рынке геоинформационных систем. Этот софт позволяет отображать статистическую информацию в виде цифровой карты с учетом географической привязки. С его помощью можно создавать и редактировать карты любого масштаба, выполнять пространственные запросы, анализ и моделирование геоданных. Система полностью интегрирована с системами управления реляционными базами данных (СУБД) [2].

Карты могут быть опубликованы и использованы в различных контекстах: в настольных приложениях, веб-браузерах, на местности, с использованием мобильных устройств. Также ArcGIS предоставляет инструменты для разработки собственных приложений [3].

ArcGIS обладает множеством функций, среди которых можно выделить следующие:

- 1) работа с линейными геообъектами;
- 2) работа с полигональными геообъектами;
- 3) создание тематических карт;
- 4) применение оверлейных операций, что позволяет работать с различными слоями картографической информации одновременно;
- 5) интеграция картографического изображения [4].

Авторами разработаны методики создания интерактивной карты с помощью программного обеспечения ArcGIS ArcMap и облачной платформы ArcGIS Online, позволяющие при выборе водного объекта открывать информационное окно с полной информацией о нем, включая фото, описание и основные характеристики (рис.).



Пример структуры информационного окна
на интерактивной карте рек и водоемов Беларуси в ArcMap

Так же изучена возможность создания Web-приложения Online-карты рек и водоемов Беларуси с использованием сервиса ArcGIS Online.

Структурная схема информационного окна интерактивной карты рек и водоемов Беларуси может содержать следующую информацию:

1) для озер: название, фото, координаты центра, бассейн реки, площадь зеркальной поверхности, длина и ширина (средняя и наибольшая), глубина (средняя и наибольшая), длина береговой линии, объем воды, описание;

2) для рек: название, фото, координаты истока и устья, наибольшая глубина и ширина, длина, средний уклон поверхности, площадь водосбора, описание;

3) для водохранилищ: название, фотография, координаты центра, площадь водного зеркала, длина и ширина, максимальная глубина, протяженность береговой линии, объем воды полный, описание.

Описание представляет собой отличительные особенности водного объекта, уникальные характеристики (для каждого вида объектов выбираются и прописываются отдельно). При необходимости могут быть включены гидрологические характеристики: уровень и расход воды, скорость течения, средняя температура воды в течение определенного периода времени, мутность и химический состав воды, прозрачность, соленость, кислотность.

Важным показателем при описании является биологическое разнообразие: наличие различных видов растений, животных и микроорганизмов. Биоразнообразие водных объектов играет ключевую роль в поддержании здоровой и стабильной экосистемы, выполняя функции фильтрации воды, регуляции климата, поддержание баланса питательных веществ. Наличие в воде вредных веществ или микроорганизмов, опасных для здоровья людей или экосистемы нужно также отобразить в описании.

Экосистемные услуги, которые люди получают от водных объектов (питьевая вода, рыболовство, рекреационная деятельность и т. д.) являются отличительным показателем водного объекта и могут быть представлены на карте.

Поскольку большинство людей лучше воспринимает визуальные данные, то важным является использование качественных фотоснимков и 3D-панорам водных объектов. Следует отметить, что количество фото- и видеоматериалов по более мелким гидрологическим объектам Беларуси в сети интернет весьма ограничено, а порой и вовсе отсутствует. Следовательно, сбор такого материала может стать целью специальных экологических экспедиций [5].

Библиографические ссылки

1. Ловцов Д. А., Черных А. М. Геоинформационные системы: учеб. пособие. М.: РАП, 2012. 193 с.
2. Кулугин Д. Н. Геоинформационные системы в картографо-геодезическом производстве : дис. маг. техн. наук : 1-51-80-01 / Д.Н. Калугин. Новополоцк, 2020. 106 с.
3. Семейство программных продуктов ArcGIS ESRI [Электронный ресурс] – Режим доступа https://stydopedya.ru/1_12721_semeystvo-programmnih-produktov-ArcGIS-ESRI.html – Дата доступа: 11.02.2024.
4. Возможности использования программы ArcGIS в экологическом проектировании водоохранных зон (на примере кольского залива) - Студенческий научный форум [Электронный ресурс] – Режим доступа <https://scienceforum.ru/2015/article/2015017512>. Дата доступа: 03.02.2024.
5. Акулова О. А., Розумец И. Н., Лисицкая А. А., Горбачук Е. В. Интерактивная карта рек и озер Республики Беларусь // Актуальные научно-технические и экологические проблемы сохранения среды обитания : сб. трудов V Междунар. науч.-практ. конф., Брест, 26-28 октября 2022 г. : в 2 ч. / Брест. гос. техн. ун-т ; редкол.: А. А. Волчек [и др.] ; науч. ред. А. А. Волчек, О. П. Мешик. Брест: БрГТУ, 2022. Ч. 2. С. 245-252.